
THE
LEGEND
In Chemistry



- درسنا فيما سبق أن العناصر تنقسم لأربع أقسام :-

1- عناصر ممثلة ← عناصر الفئتين s , p عدا المجموعة 0 :

2- الغازات الخاملة ← لها التركيب ns^2, np^6 عدا $_2He \leftarrow 1s^2$.

3- عناصر انتقالية رئيسية ← الفئة d .

4- عناصر -- داخلية ← الفئة f .



وسوف نتعرض بالدراسة للعناصر الانتقالية الرئيسية

عناصر الفئة d:-

هي عناصر يتتابع فيها ملء المستوى الفرعي d بالإلكترونات وهي عشرة أعمدة رأسية تقع في وسط الجدول.

علل لما يأتي :

- تتكون عناصر الفئة d من عشرة أعمدة.

لأن المستوى الفرعي d يتشبع بعشرة إلكترونات



•تقع هذه العناصر في ٨ مجموعات تبدأ بـ 3B وتنتهي بـ 2B.

3B 4B 5B 6B 7B 8 1B 2B



علل لما يأتي :-

• تشذ المجموعة الثامنة عن بقية مجموعات الجدول.

لأنها تتكون من ثلاثة أعمدة رأسية , كما أن التشابه بين عناصرها الأفقية أكبر من التشابه بين عناصرها الرأسية.


21 Sc : Ar 18 / 4s2, 3d1 3B
22 Ti : Ar 18 / 4s2, 3d2 4B
/ 4s2, 3d3 5B
24 Cr : Ar 18 / 4s1, 3d5 6B
/ 4s2, 3d5 7B
26 Fe : 4s2, 3d6
27 Co : 4s2, 3d7
28 Ni : 4s2, 3d8
8
29 Cu : Ar 18 / 4s1, 3d10 1B
/ 4s2, 3d10 2B
قناة العباقرة ٣ث
علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe
CREATORS TEAM
العباقرة ٣ ثانوي
@taneasnawe
علي التليجرام

✎ **ملاحظة هامة:-**

إذا كان المستوى الفرعي d يحتوي على ٦ أو ٧ أو ٨ إلكترونات فإن العنصر يقع في المجموعة الثامنة.

$_{26}Fe : _{18}Ar / 4s^2 , 3d^6$ — 8

$_{27}Co : _{18}Ar / 4s^2 , 3d^7$ — 9

$_{28}Ni : _{18}Ar / 4s^2 , 3d^8$ — 10

العمود: 8، 9، 10 — المجموعة 8

Periodic Table of the Elements

8

8 9 10 1B 2B

1 IA 1A	2 IIA 2A	3 IIIB 3B	4 IVB 4B	5 VB 5B	6 VIB 6B	7 VIIB 7B	8	9 VIII 8	10	11 IB 1B	12 IIB 2B	13 IIIA 3A	14 IVA 4A	15 VA 5A	16 VIA 6A	17 VIIA 7A	18 VIIIA 8A
1 H Hydrogen 1.008																	2 He Helium 4.003
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012											5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.007	8 O Oxygen 15.999	9 F Fluorine 18.998	10 Ne Neon 20.180
11 Na Sodium 22.990	12 Mg Magnesium 24.305											13 Al Aluminum 26.982	14 Si Silicon 28.086	15 P Phosphorus 30.974	16 S Sulfur 32.066	17 Cl Chlorine 35.453	18 Ar Argon 39.948
19 K Potassium 39.098	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.956	22 Ti Titanium 47.88	23 V Vanadium 50.942	24 Cr Chromium 51.996	25 Mn Manganese 54.938	26 Fe Iron 55.933	27 Co Cobalt 58.933	28 Ni Nickel 58.693	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.39	31 Ga Gallium 69.732	32 Ge Germanium 72.61	33 As Arsenic 74.922	34 Se Selenium 78.09	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 84.80
37 Rb Rubidium 84.468	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.906	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.906	42 Mo Molybdenum 95.94	43 Tc Technetium 98.907	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.906	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.868	48 Cd Cadmium 112.411	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.71	51 Sb Antimony 121.760	52 Te Tellurium 127.6	53 I Iodine 126.904	54 Xe Xenon 131.29
55 Cs Cesium 132.905	56 Ba Barium 137.327	57-71	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.948	74 W Tungsten 183.85	75 Re Rhenium 186.207	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.22	78 Pt Platinum 195.08	79 Au Gold 196.967	80 Hg Mercury 200.59	81 Tl Thallium 204.383	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.980	84 Po Polonium [208.982]	85 At Astatine 209.987	86 Rn Radon 222.018
87 Fr Francium 223.020	88 Ra Radium 226.025	89-103	104 Rf Rutherfordium [261]	105 Db Dubnium [262]	106 Sg Seaborgium [266]	107 Bh Bohrium [264]	108 Hs Hassium [269]	109 Mt Meitnerium [268]	110 Ds Darmstadtium [269]	111 Rg Roentgenium [272]	112 Cn Copernicium [277]	113 Uut Ununtrium unknown	114 Fl Flerovium [289]	115 Uup Ununpentium unknown	116 Lv Livermorium [298]	117 Uus Ununseptium unknown	118 Uuo Ununoctium unknown



1 → 10

1(4)s, 3d, 4p / 5s, (4d), 5p / 6s, 4f, (5d), 6p / 7s, 5f, (6d), 7p.

سلسلة أولى

ثانية

n − 3

n − 3





وتنقسم العناصر الانتقالية إلى أربعة سلاسل :-

1. السلسلة الانتقالية الأولى:-

يتتابع فيها ملء المستوى الفرعي 3d وتقع في الدورة الرابعة بعد الكالسيوم وتتكون من ١٠ عناصر تبدأ بالسكانديوم $_{21}Sc$ وتنتهي بالخارصين $_{30}Zn$.

بالزنك.

٢- السلسلة الانتقالية الثانية:-

يتتابع فيها ملء المستوى الفرعي 4d وتقع في الدورة الخامسة وتتكون من ١٠ عناصر تبدأ باليوتيريوم $_{39}Y$ وتنتهي بالكادميوم $_{48}Cd$.



٣- السلسلة الانتقالية الثالثة:-

يتتابع فيها ملء المستوى الفرعي 5d وتقع في الدورة السادسة وتتكون من ١٠ عناصر تبدأ باللانثانيوم $_{57}La$ وتنتهي بالزئبق $_{80}Hg$.

٤- السلسلة الانتقالية الرابعة:-

يتتابع فيها ملء المستوى الفرعي 6d وتقع في الدورة السابعة.



"ويتعرض الباب الأول بالدراسة لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى "

1. السلسلة الانتقالية الأولى:-

4S , 3d

هي عناصر يتتابع فيها ملء المستوى الفرعي 3d بالإلكترونات ، تبدأ بالسكانديوم $_{21}Sc$ وتنتهي بالخارصين $_{30}Zn$.



❑ الجدول التالي يوضح النسب المئوية لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى في القشرة الأرضية:-

العنصر الانتقالى	السكانديوم $_{21}Sc$	التيتانيوم $_{22}Ti$	الفاناديوم $_{23}V$	الكروم $_{24}Cr$	المنجنيز $_{25}Mn$	الحديد $_{26}Fe$	الكوبلت $_{27}Co$	النيكل $_{28}Ni$	النحاس $_{29}Cu$	الخارصين $_{30}Zn$
النسبة الوزنية فى القشرة الأرضية	0.0005%	0.6%	0.02%	0.04%	0.1%	5.1%	0.002%	0.008%	0.007%	0.0001%

❑ الأهمية الاقتصادية لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى:-

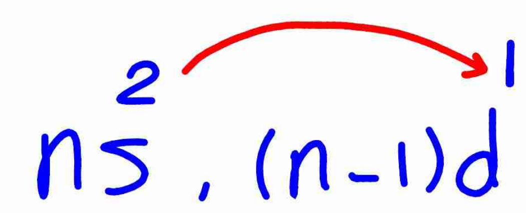
رغم أن عناصر السلسلة الانتقالية الأولى – مجتمعة – تشكل أقل من 7% من وزن القشرة الأرضية، إلا أن أهميتها الاقتصادية كبيرة.

$51 \; g = \frac{5.1}{100} \times 1000$

$70 = \frac{7}{100} \times 1000$







١- السكانديوم :

رمز العنصر : Sc

العدد الذرى : 21

التوزيع الإلكترونى : $_{21}Sc : {}_{18}Ar / 4s^2 , 3d^1$

موقع العنصر : الدورة الرابعة .

المجموعة 3B



عناصر السلسلة الإنتقالية الأولى :

خصائص العنصر :

١- قليل التواجد في القشرة الأرضية.

٢-تضاف كمية قليلة منه للألومينيوم فتكون سبيكة تتميز بشدة صلابتها وخفة وزنها لذا تستخدم في صناعة الطائرات الميج المقاتلة.

٣- يضاف إلى مصابيح أبخرة الزئبق. لإنتاج ضوء عالي الكفاءة يشبه ضوء الشمس لذا يستخدم في التصوير التليفزيوني أثناء الليل.

علل لما يأتي :-

يدخل السكانديوم في صناعة الطائرات الميج المقاتلة.
يدخل السكانديوم في تركيب مصابيح أبخرة الزئبق.

Sc 3B
Hg 2B



٢-التيتانيوم :



رمز العنصر : Ti $ns^2, (n-1)d^2$

العدد الذرى : 22

التوزيع الإلكترونى : $_{22}Ti : [_{18}Ar] 4s^2, 3d^2$

موقع العنصر : الدورة الرابعة

4B



خصائص العنصر:

أ- عنصر شديد الصلابة كالصلب ولكنه أقل منه كثافة.

ب-تستخدم سبائكه مع الألومينيوم في صناعة الطائرات ومركبات الفضاء لأنه يحافظ على متانته في درجات الحرارة العالية.

ج-يستخدم في زراعة الإسنان والمفاصل الصناعية لأن الجسم لا يلفظه فلا يسبب أي نوع من التسمم.

د-يستخدم ثاني أكسيد التيتانيوم TiO_2 في مستحضرات الحماية من الأشعة فوق البنفسجية للجلد لان دقائقه النانويه تحمى البشرة من الأشعه الفوق بنفسجيه الضارة .



علل لما يأتي :

- يستخدم التيتانيوم في عمل مركبات الفضاء والطائرات الأسرع من الصوت.
- يستخدم التيتانيوم في زراعة الأسنان والمفاصل الصناعية.







٣- الفانديوم :

رمز العنصر : V

العدد الذرى : 23

التوزيع الإلكترونى : $_{23}V$: $_{18}Ar / 4s^2, 3d^3$

موقع العنصر : الدورة الرابعة .

$ns^2, (n-1)d^3$ 5B المجموعة



خصائص العنصر :

مرنة

أ- يضاف للصلب مكوناً سبيكة عالية القساوة مقاومة للتآكل لذا تستخدم في عمل زنبركات السيارات. /

V_2O_5

ب-يستخدم خامس أكسيد الفانديوم في عمل الصبغات وصناعة الزجاج والسيراميك /

ج- يستخدم V_2O_5 كعامل حفاز في صناعة المغناطيسات فائقة التوصيل/، تحضير حمض الكبريتيك في الصناعة بطريقة التلامس./



علل لما يأتي:-

قناة العباقرة ٣ث
علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe

يدخل عنصر الفانديوم في عمل زنبركات السيارات.



$$S + O_2 \xrightarrow{\Delta} SO_2$$

$$2SO_2 + O_2 \xrightarrow[\Delta]{V_2O_5} 2SO_3$$

$$H_2O + SO_3 \longrightarrow H_2SO_4$$

٤- الكروم :

رمز العنصر : Cr

العدد الذرى : 24

التوزيع الإلكترونى : ${}_{24}Cr : {}_{18}Ar / 4s^{1 \to}, 3d^{5}$

موقع العنصر : الدورة الرابعة .

$ns^1, (n-1)d^5$ 6B

❑ خصائص العنصر :

علل

أ- فلز نشط يقاوم فعل العوامل الجوية • ⟵ وذلك لتكون طبقة من الأكسيد فوق سطحه يكون حجم جزيئات الأكسيد أكبر من ذرات الفلز فيتكون طبقة غير مسامية تمنع استمرار التفاعل.

جزيئات

ذرات

ب-يستخدم في طلاء المعادن ودباغة الجلود.

لمقاومته الصدأ.

ج-يستخدم أكسيد الكروم III Cr_2O_3 في عمل الأصباغ.

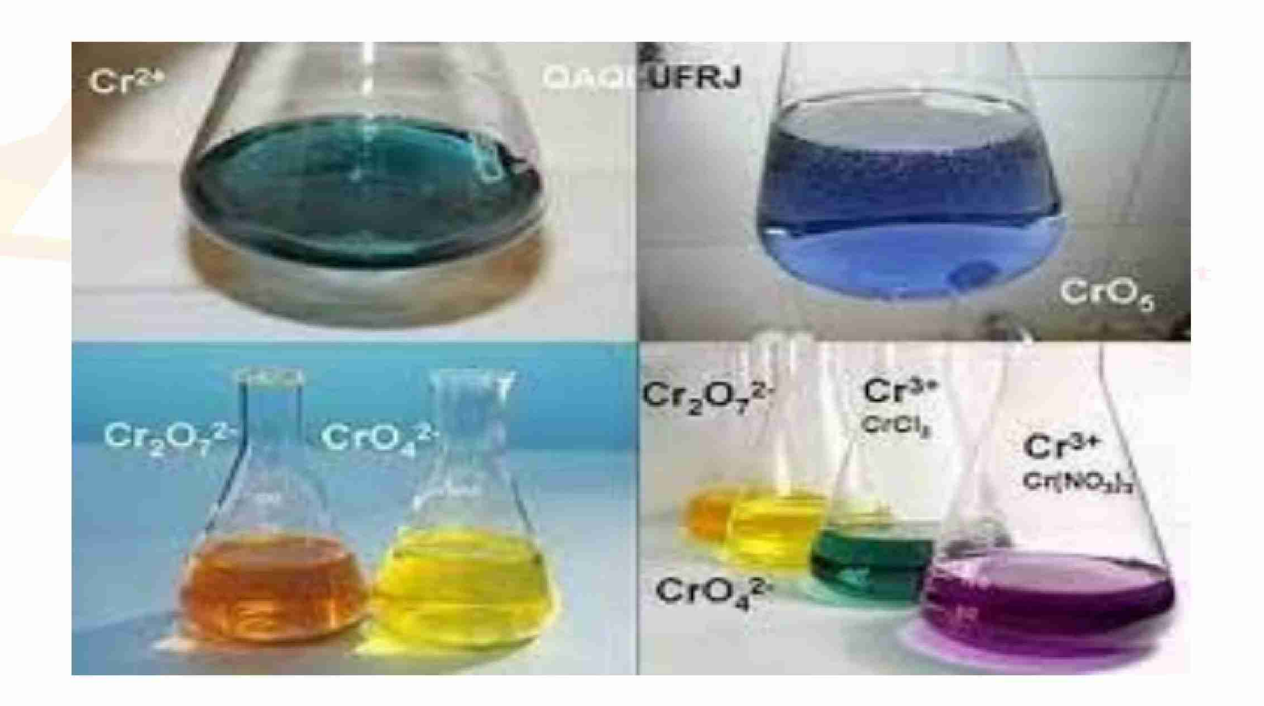
برتقالي ← أخضر.

د-يستخدم ثاني كرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ كمادة مؤكسدة.



" معلومة للإطـــــلاع "

" سمى الكروم نسبة إلى كلمة Chroma في اللاتينية والتي تعني لون أو صبغة وذلك لتعدد ألوانه "





٥-المنجنيز :-

رمز العنصر : Mn

العدد الذرى : 25

التوزيع الإلكترونى : $\underset{25}{Mn} : \underset{18}{Ar} / 4s^2, 3d^5$

$ns^2, (n-1)d^5$

موقع العنصر : الدورة الرابعة .

7B

قناة العباقرة ٣ث
علي تطبيق Telegram
رابط القناة taneasnawe@





خصائص العنصر :

أ- فلز شديد الهشاشة لذا لا يستخدم في الصورة النقية ولكن يستخدم في صورة سبائك.

ب-تستخدم سبائك المنجنيز مع الحديد في عمل خطوط السكك الحديدية وذلك لشدة صلابتها.

ج-تستخدم سبيكة المنجنيز مع الألومينيوم في عمل عبوات المشروبات الغازية لمقاومتها للتآكل.

د-ثاني أكسيد المنجنيز MnO_2 عامل مؤكسد قوي يستخدم في العمود الجاف.

بنفسجي ← عديم اللون .

هـ - برمنجانات البوتاسيوم $KMnO_4$ مادة مؤكسدة ومطهرة.

و - كبريتات المنجنيز $MnSO_4$ II مبيد للفطريات.



❑ ملاحظه :

شديد الهشاشه ← سهل الكسر ، شديد الليونه ← سهل الثنى





٦-الحديد : 5.1 %



رمز العنصر : Fe

العدد الذرى : 26

التوزيع الإلكترونى : $_{26}Fe : [_{18}Ar] 4s^2, 3d^6$

موقع العنصر : الدورة الرابعة

العمود الثامن فى المجموعة الثامنة .



خصائص العنصر :-

أ- يستخدم في عمل الخرسانة المسلحة وأبراج الكهرباء والسكاكين ومواسير البنادق والمدافع وأدوات الجراحة.

$N_2 + 3H_2 \xrightarrow[Fe]{500^\circ / 200\ atm} 2NH_3$

ب-عامل حفاز في تحضير النشادر بطريقة (هابر – بوش).

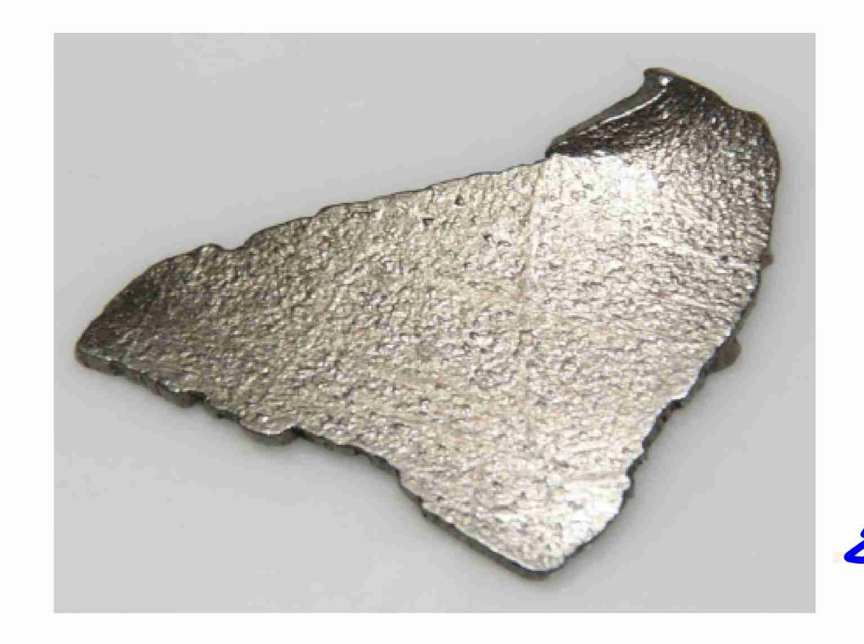
ج-عامل حفاز في تحويل (الغاز المائي (CO , H_2) إلى وقود سائل بطريقة (فيشر – تروبش).

$$nCO_{(g)} + H_{2\,(g)} \xrightarrow{Fe} C\ ,H_{(l)}$$

C_6H_{14}



٧-الكوبلت :



رمز العنصر : Co

العدد الذرى : 27

التوزيع الإلكترونى : $_{27}Co : {}_{18}Ar / 4s^2, 3d^7$

موقع العنصر : الدورة الرابعة .

العمود التاسع المجموعة الثامنة .



❑ خصائص العنصر :

أ- يشبه الحديد في أنه قابل للتمغنط لذا يستخدم في صناعة المغناطيسيات.

ب-يدخل في عمل البطاريات الجافة في السيارات الحديثة.

ج-له اثنا عشر نظيراً مشعاً أهمها الكوبلت ٦٠ الذي تصدر عنه أشعة جاما التي تستخدم في:

$^{59}_{27}Co$ $^{60}_{27}Co$ $^{61}_{27}Co$

١. حفظ المواد الغذائية والتأكد من جودة المنتجات.

٢. الكشف عن مواقع الشقوق واللحام، وطبياً في علاج السرطان.

٨- النيكل :-

رمز العنصر : Ni

العدد الذرى : 28

التوزيع الإلكترونى : $_{28}Ni : [_{18}Ar]\ 4s^2, 3d^8$

موقع العنصر : الدورة الرابعة .

العمود العاشر في المجموعة الثامنة .

خصائص العنصر :

١- يستخدم في عمل بطارية النيكل - كادميوم القابلة للشحن.

٢- سبيكة النيكل مع الصلب مقاومة للصدأ والأحماض لذا يستخدم فى عمل أوعية لحفظ HF فلوريد الهيدروجين.

زيت نباتي ← هدرجة / Ni مجزأ ← سمن صناعي.

٣-تستخدم سبيكة النيكل كروم في عمل ملفات التسخين ← علل وذلك لأنها تقاوم التآكل وهي مسخنة للأحمرار.

٤- يستخدم في طلاء المعادن لحمايتها من الصدأ والتآكل.

٥-يستخدم النيكل المجزأ كعامل حفاز في هدرجة الزيوت.



٩- النحاس :

رمز العنصر : Cu

العدد الذرى : 29

التوزيع الإلكترونى : $_{29}Cu : {}_{18}Ar / 4s^1, 3d^{10}$

موقع العنصر : الدورة الرابعة .

$ns^1, (n-1)d^{10}$ 1B فلزات العملة



خصائص العنصر :

أ- أول فلز عرفه الإنسان تعرف سبيكته مع القصدير باسم "البرونز".

نحاس ، قصدير

ب-جيد التوصيل للكهرباء لذا يدخل في عمل كابلات الكهرباء والعملات المعدنية.

$MnSO_4 . CuSO_4$

ج-يستخدم $CuSO_4$ كمبيد حشري ، مبيد للفطريات ، تنقية مياه الشرب.

د-يستخدم محلول فهلنج $CuSO_4$ وهو من مركبات النحاس في الكشف عن سكر الجلوكوز حيث يتحول من اللون الأزرق للبرتقالي.

١٠- الخارصين :- المزنك .

رمز العنصر : Zn

العدد الذرى : 30

التوزيع الإلكترونى : ${}_{30}Zn : {}_{18}Ar / 4s^2, 3d^{10}$

موقع العنصر : الدورة الرابعة .

2B

خصائص العنصر :

أ- يستخدم في جلفنة الفلزات لحمايتها من الصدأ.

جلفنه : تغطية الفلزات بطبقه من الخارصين (مثال تغطيه الحديد بطبقه من الخارصين)

ب- يستخدم أكسيد الخارصين ZnO في عمل الدهانات والمطاط ومستحضرات التجميل.

جـ- يستخدم كبريتيد الخارصين ZnS في صناعة الطلاءات المضيئة وشاشات الأشعة السينية.



فكر وحل يابطيخه :

١- فلز إنتقالى عاكس جيد للأشعة تحت الحمراء ومقاوم للتأكل وغير سام ، لذا يرتبط بالعظام جيداً . ما أسم هذا الفلز ؟

(أ)النيكل . (ب) الكوبلت . (ج) الكروم . (د) التيتانيوم

28 0 16 6 6

٢- ينحل المركب ثانى كرومات البوتاسيوم بالحرارة ،كما يتضح من المعادلة التالية :

$$4K_2Cr_2O_7 \xrightarrow{\Delta} 4K_2CrO_4 + 3O_2 + 2X$$

Cr_2O_3

ويستخدم المركب X فى صناعة ....

(أ)الأصباغ . (ب)حفظ المواد الغذائية . (ج)المطاط . (د) دباغة الجلود

٣- يدخل العنصر الإنتقالى M فى تصينع السبائك المغناطيسية كما يدخل بشكل أساسى فى مكونات بطارية أيون الليثيوم ؟

(أ)الحديد . (ب)المنجنيز . (ج)الكوبلت . (د)الكروم .

٤-استخدام أسلاك من الفلز الإنتقالى X فى عملية لحام أنابيب الألومنيوم يجعل اللحام أكثر صلابه بالإضافة إلى عدم زيادة وزن الأنابيب التى تم لحامها ، ما الفلز X ؟

(أ)السكانديوم . (ب)التيتانيوم . (ج)الحديد . (د)النحاس .

٥- أحد أملاح المنجنيز يستخدم كعامل مؤكسد ....

(أ) MnO_2 (ب) $MnSO_4$ (ج) $KMnO_4$ (د) (أ) ، (ج) صحيحتان .

ملح برمنجنات البوتاسيوم